

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. September 2002 (26.09.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/074570 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60K 11/08**,
B60R 21/34

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/08454

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juli 2001 (21.07.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 12 424.4 15. März 2001 (15.03.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAUER, Ralph**
[DE/DE]; Am Heinrichsberg 33/1, 71263 Weil der Stadt
(DE). **BROWN, Gary** [GB/GB]; 12 Laggan Close,
Nuneaton CV10 9TF (GB). **FRANK, Thomas** [DE/DE];
Höhenringweg 7, 70619 Stuttgart (DE). **RATHJE, Klaus**
[DE/DE]; Meisenweg 13, 71157 Hildrizhausen (DE).

(74) Anwälte: **BRÜCKNER, Ingo** usw.; DaimlerChrysler
AG, Intellectual Property Management, FTP-C 106, 70546
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

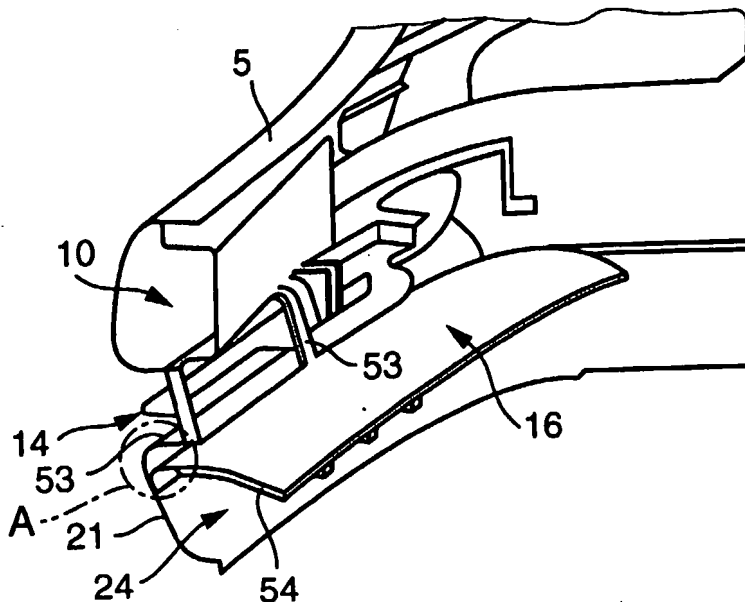
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOTOR VEHICLE FRONT END COMPRISING A BUMPER UNIT

(54) Bezeichnung: KRAFTWAGENBUG MIT EINER STOSSFÄNGEREINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a motor vehicle front end (1) comprising a bumper unit having a front bumper (4) which is externally covered by a bumper panel (5). The lower region of said bumper unit is connected to a floor supporting structure (3) of the motor vehicle, an air guiding element (16) being arranged beneath the bumper. According to the invention, in the event of a frontal impact, the air guiding element (16) co-operates with the bumper panel (5) and reinforces the same in an area in front of the bumper, the air guiding element being supported by the floor supporting structure (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Kraftwagenbug (1) mit einer Stoßfängereinheit, die einen vorderen Stoßfänger (4) umfasst, der durch eine Stoßfängerverkleidung (5) außenseitig abgedeckt ist, und die in ihrem unteren Bereich an eine

Bodentragstruktur (3) des Kraftwagens angeschlossen ist, wobei unterhalb des Stoßfängers eine Luftführungsteil (16) angeordnet ist. Erfindungsgemäß wirkt das Luftführungsteil (16) bei einem Frontalaufprall mit der Stoßfängerverkleidung (5) zusammen und versteift diese in einem dem Stoßfänger vorgelagerten Bereich, wobei sich das Luftführungsteil an der Bodentragstruktur (3) abstützt.

WO 02/074570 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Kraftwagenbug mit einer Stoßfängereinheit

Die Erfindung betrifft einen Kraftwagenbug mit einer Stoßfängereinheit gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 38 25 071 C1 ist bereits ein Kraftwagenbug mit einer an eine Bodentragstruktur des Kraftwagens angeschlossen Stoßfängereinheit bekannt, bei der in eine Stoßfängerverkleidung Kühlluftöffnungen eingebracht sind, um die hinter der Stoßfängereinheit angeordneten Antriebsaggregate mit Kühlluft zu versorgen. Die Kühlluftöffnungen sind ober- und unterhalb eines zur Stoßfängereinheit gehörenden Querträgers angeordnet, in den ein prallelastischer Stoßfänger integriert ist.

Um die durch die Kühlluftöffnungen einströmende Luft mit möglichst wenig Strömungsverlusten an die Antriebsaggregate weiterzuleiten, ist zwischen der Stoßfängerverkleidung und der Bodentragstruktur ein Luftführungsteil angeordnet, welches einen Luftleitkanal bildet.

Mit derartigen oder ähnlichen zusätzlichen Baugruppen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Antriebsaggregate im Bugbereich eines Kraftwagens wird die Packungsdichte zunehmend erhöht, so dass wenig konstruktiver Freiraum bei der Gestaltung von Maßnahmen zur Verbesserung des Fußgängerschutzes bei Kollisionen besteht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kraftwagenbug der gattungsgemäßen Art dahingehend weiterzuentwickeln, dass unter Beibehaltung der vorteilhaften Wirkung des

Luftführungsteils der Schutz von Fußgängern bei einer Kollision verbessert wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den übrigen Ansprüchen zu entnehmen.

Durch eine Versteifung der Stoßfängerverkleidung mit einem bereits vorhandenen Bauteil, wie dem Luftführungsteil, wird der zur Verfügung stehende Bauraum im Kraftwagenbug zur Verbesserung des Fußgängeraufprallschutzes optimal ausgenutzt. Dabei wirkt das Luftführungsteil in einem dem Stoßfänger vorverlagerten Bereich versteifend auf die Stoßfängerverkleidung, so dass ein Fußgänger bei einer Kollision zuerst mit diesem -etwa in Unterschenkelhöhe des Fußgängers verlaufenden- Bereich in Kontakt tritt. Durch den im unteren Beinbereich wirkenden Bewegungsimpuls vom Kraftwagenbug weg, wird der Fußgänger um seinen Körperschwerpunkt ausgelenkt, so dass sich dessen Oberkörper in Richtung der Motorhaube bewegt. Dabei wird der nachgiebig ausgebildete Stoßfänger eingedrückt, so dass ein definiertes Abrollen des Fußgängers über die Motorhaube erfolgt. Gleichzeitig wirkt die Versteifung der Stoßfängerverkleidung als Unterfahrschutz für Fußgänger, so dass dieser bei einer Kollision nicht unter das Fahrzeug gezogen werden kann. Das Luftführungsteil ist dabei so eingestellt, dass unter Einhaltung der Beschleunigungswerte und der erforderlichen Eindringwege für den Fußgänger die erforderliche Abstützkraft schnell erreicht und gehalten wird.

Mit der Erstreckung des Luftführungsteils über nahezu die gesamte Kraftwagenbreite wird die Stoßfängerverkleidung auch in den seitlichen Bereichen des Kraftwagenbugs versteift und gleichzeitig die im Bugraum zur Verfügung stehende Querschnittsfläche für die Kühlluftzuführung optimal ausgenutzt.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Abstützung des Luftführungsteils am vorderen Ende von zwei zur Boden-tragstruktur gehörenden Längsträgerabschnitten. Das Luftführungsteil ist als ein Spritzgussteil ausgebildet, wobei der verwendete Kunststoff verhältnismäßig steif, schlagzäh und nicht zu spröde sein sollte. Die Anbindung an die vorderen Enden der Längsträgerabschnitte ermöglicht eine stabile Abstützung an schon vorhandenen Bauteilen, die ohne viel zusätzlichen Änderungsaufwand in das Spritzgussteil integriert werden kann.

Ein auf die vorderen Enden der Längsträgerabschnitte gestülptes Auffahrschutzelement wirkt zusätzlich zu seiner Funktion als Abstützung des Luftführungsteils als Auffahrschutz bei Bagatellschäden. So können zum Beispiel beim Auffahren auf Bordsteine oder dergleichen die zur Tragstruktur gehörenden Längsträgerabschnitte durch das Auffahrschutzelement optimal gegen Beschädigung geschützt werden. Das Auffahrschutzelement ist vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt, so dass eine Anpassung an nahezu jede Formgebung der Verbindung zwischen der Tragstruktur und des Luftführungsteils hergestellt werden kann.

Um die Herstellungskosten weiter zu reduzieren, kann das Luftführungsteil einstückig mit dem Auffahrschutzelement ausgebildet sein.

Durch die Erstreckung des Luftführungsteils seitlich über die Abstützungspunkte an den vorderen Enden der Längsträgerabschnitte hinaus ist der Fußgängerschutz auch bei einer Off-setkollision mit einem Fußgänger gegeben.

Um eine gleichmäßige Abstützung des Luftführungsteils an der Stoßfängerverkleidung zu erreichen, ist die der Stoßfängerverkleidung zugewandte Kontur des Luftführungsteils der Innenkontur der Stoßfängerverkleidung angepasst. Zudem kann durch das Luftführungsteil die Stoßfängerverkleidung vorge-

spannt werden, um die Formstabilität der Stoßfängerverkleidung zu verbessern.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das Luftführungsteil eine flügelähnliche Form auf. Um das Luftführungsteil in sich stabil auszuführen, sind auf der Flügeloberseite eine Anzahl von in Fahrzeuginnenraumrichtung ausgerichteten Versteifungsrippen angeordnet, die in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandet sind.

Besonders versteifend im unteren Bereich der Stoßfängerverkleidung wirken Versteifungsrippen, die sich von der Flügelunterseite aus in Richtung Stoßfängerverkleidung erstrecken. Durch die Angleichung der Abschlusskante jeder Versteifungsrippe an die Innenkontur der Stoßfängerverkleidung wird die Steifigkeit in diesem Bereich besonders erhöht, so dass im Crashfall der Unterschenkel eines Fußgängers abprallen kann.

Mit der Bildung eines zumindest teilweise geschlossenen Hohlprofils durch die Stoßfängerverkleidung und das Luftführungsteil wird eine weitere Versteifung zum Fußgängeraufprallschutz mit einfachen Mitteln erreicht. Dabei kann der Flügel mit seinen Abschlusskanten an der Stoßfängerverkleidung befestigt sein oder aber auch nur anliegen.

Zusätzlich zur beidseitigen Abstützung des Luftführungsteils an den vorderen Enden der Längsträgerabschnitte kann eine Abstützung an einem die vorderen Längsträgerabschnitte verbindenden Querträger erfolgen. Dadurch wird die Steifigkeit der Stoßfängerverkleidung im unteren Bereich weiter verbessert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Längsschnittdarstellung in Höhe eines rechten Längsträgers eines Kraftwagenbugs,

Fig. 2 eine Längsschnittdarstellung in Höhe der Fahrzeugmitte des Kraftwagenbugs,

Fig. 3 eine Draufsicht auf das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Luftführungsteil,

Fig. 4 eine Längsschnittdarstellung in Höhe der Fahrzeugmitte eines Kraftwagenbugs in einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 5 eine perspektivische Schrägansicht eines Luftführungsteils in einer dritten Ausführungsform sowie

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung der Anordnung des Luftführungsteils gemäß Fig. 5 in der Stoßfängereinheit in einer perspektivischen Schrägansicht von hinten.

In Fig. 1 ist ein Kraftwagenbug 1 mit einer Stoßfängereinheit 2 in einem Längsschnitt dargestellt, der in Höhe eines vorderen Längsträgerabschnitts 3 verläuft, wobei der Längsträgerabschnitt 3 zu einer nicht weiter dargestellten Bodentragstruktur eines Kraftwagens gehört.

Die Stoßfängereinheit 2 umfasst einen vorderen Stoßfänger 4 und eine Stoßfängerverkleidung 5.

Der vordere Stoßfänger 4 wird durch einen Querträger 6 gebildet, der über einen Pralltopf 7 an ein Tragbauteil 8 des Kraftwagens angeschlossen ist. An der vorderen Stirnseite 9 des als Zweikammerhohlprofil ausgebildeten Querträgers 6 ist ein Prallschaumteil 10 befestigt, das sich über nahezu die gesamte Kraftwagenbreite erstreckt. Das Prallschaumteil 10 weist einen u-förmigen Querschnitt auf.

Der Kraftwagenbug 1 wird nach vorn durch die Stoßfängerverkleidung 5 abgeschlossen, die im oberen Bereich mit einem Ka-

rosserierahmenteil 11 und einem Seitenteil 12 mittels Schraubverbindung 13 verbunden ist.

Unterhalb des vorderen Stoßfängers 4 ist eine sich zumindest teilweise über die Kraftwagenbreite erstreckende Kühlluftöffnung 14 in die Stoßfängerverkleidung 5 eingebracht, um die im Motorraum 15 angeordneten Antriebsaggregate mit ausreichend Kühlluft zu versorgen. Die Kühlluftöffnung 14 ist in diesem Ausführungsbeispiel für die Kühlluftzufuhr eines Ladeluftkühlers ausgelegt, der in Fig. 1 allerdings nicht dargestellt ist.

Unterhalb der Kühlluftöffnung 14 ist ein Luftführungsteil 16 angeordnet, das über ein Auffahrschutzelement 17 an das vordere Ende 18 des Längsträgerabschnitts 3 befestigt ist. Dazu ist das Auffahrschutzelement 17 mit dem Luftführungsteil 16 als einstückiges Kunststoffteil ausgebildet, wobei das Auffahrschutzelement 17 in ihrem hinteren Bereich 19 mittels Schraubverbindung 20 am Längsträgerabschnitt 3 festgelegt ist. Das Auffahrschutzelement 17 ist so geformt, dass seine Innenkontur im wesentlichen der Außenkontur des vorderen Endes 18 des Längsträgerabschnitts angepasst ist, so dass das Auffahrschutzelement 17 einfach über das vordere Ende 18 gestülpt werden kann.

Gleichzeitig ist die sich unterhalb der Kühlluftöffnung 14 erstreckende Unterlippe 21 der Stoßfängerverkleidung 5 über eine Schraubverbindung 22 an dem Auffahrschutzelement 17 und damit am vorderen Längsträgerabschnitt 3 befestigt.

Das Luftführungsteil 16 erstreckt sich flügelförmig über nahezu die gesamte Kraftwagenbreite, unabhängig davon, ob eine Kühlluftöffnung 14 oberhalb angeordnet ist oder nicht. Mit seiner der Stoßfängerverkleidung 5 zugewandten Abschlusskante 23 liegt das sich zungenförmig in Fahrzeuglängsrichtung erstreckende Luftführungsteil 16 an der Innenkontur 24 der Stoßfängerverkleidung 5 an, wobei für die schwingungsarme Lagerung des Luftführungsteils 16 die Innenkontur 24 im Anlagebereich der Abschlusskante 23 als Eingriffswinkel 25 ausge-

formt ist. Zur Versteifung des Luftführungsteils 16 sind an dessen Oberseite in Fahrzeuglängsrichtung ausgerichtete Versteifungsrippen 26 angeordnet. Je nach gewünschter Steifigkeit kann die Anzahl der Versteifungsrippen 26 in Fahrzeugquerrichtung erhöht werden, wobei sich die Abstände zwischen den Versteifungsrippen 26 entsprechend verringern.

Durch die Abdeckung der Unterlippe 21 mit dem Luftführungsteil 16 entsteht ein zumindest nach unten geschlossener Luftleitkanal 27, durch den die einströmende Luft gezielt zum Ladeluftkühler geleitet wird. Durch die zungenförmige Ausgestaltung des Luftführungsteils kann eine optimale Nutzung der eingeströmten Luft gewährleistet werden, ohne dass unerwünschte Strömungsverluste auftreten. Gleichzeitig erfolgt eine Anpassung an die baulichen Gegebenheiten im Bugraum, wobei der durch die Kühlluftöffnung 14 eintretende Luftstrom gezielter auf das zu kühlende Antriebsaggregat ausgerichtet werden kann.

Das Luftführungsteil 16 wirkt bei einer Fußgängerkollision versteifend auf die zur Stoßfängerverkleidung 5 gehörende und dem Stoßfänger 4 leicht vorverlagerte Unterlippe 21. Die Unterlippe 21 ist demnach das am weitesten nach vorn überstehende Bauteil im Kraftwagenbug 1. Das hat zur Folge, dass bei einer Kollision mit einem Fußgänger zunächst dessen Unterschenkel von der Unterlippe 21 durch den mit einem Kreis markierten Bereich A erfasst wird. Durch die Versteifung der Unterlippe 21 mit dem Luftführungsteil 16 in genau diesem Bereich A werden die Beine des Fußgängers in Fahrtrichtung F vom Fahrzeug wegbewegt, so dass der Fußgänger um seinen Schwerpunkt ausgelenkt wird. Beim Auftreffen auf das Prallschaumteil 10 werden durch das Eindrücken des Prallschaums Aufprallkräfte absorbiert, während sich der Fußgänger über die Motorhaube definiert abrollt. Ein Überfahren des kollidierten Fußgängers wird damit nahezu ausgeschlossen. Die Motorhaube kann dazu mit weiteren Maßnahmen zum Fußgängerschutz, wie beispielsweise ein Airbag im Bereich der oberen

Motorhaubenkante, ausgerüstet sein. In weiteren Ausführungsformen kann die Unterlippe 21 bündig mit der Kontur der Stoßfängerverkleidung oder geringfügig zurückverlagert ausgebildet sein.

In Fig. 2 ist ein Längsschnitt durch die Fahrzeugmitte des Kraftwagenbugs 1 dargestellt, wobei gleiche Bezugsziffern gleiche Bauteile kennzeichnen.

Aus Fig. 2 sind nunmehr auch die zu kühlenden Aggregate ersichtlich, wobei mit 28 ein Wasserkühler, mit 29 ein Lüfter und mit 30 der bereits in Fig. 1 erwähnte Ladeluftkühler beziffert sind. Im Unterschied zu Fig. 1 ist hier ein Querträger 31 der Bodentragstruktur zu sehen, der die vorderen hier nicht dargestellten Längsträgerabschnitte 3 miteinander verbindet.

Oberhalb des mit dem Prallschaumteil 10 verbundenen Querträgers 6 ist eine weitere Kühlluftöffnung 32 in der Stoßfängerverkleidung 5 vorgesehen, die mit einem Kühlergitter 33 abgedeckt ist. Die durch das Kühlergitter 33 einströmende Luft wird dem dahinter liegenden Wasserkühler 28 zugeführt. Oberhalb des Kühlergitters 33 schließt sich eine Motorhaube 34 an.

In der Fahrzeugmitte des Kraftwagens ist das Luftführungsteil 16 zungenförmig ausgebildet und leitet somit die durch die Kühlluftöffnung 14 einströmende Luft direkt zum Ladeluftkühler 30. Der zungenförmige Querschnitt unterstützt ein Absacken der Luft in Richtung des Ladeluftkühlers 30, ohne dass unnötige Leckverluste durch Verwirbelungen entstehen.

Um eine Abstützung in der Fahrzeugmitte an der Bodentragstruktur zu erreichen, ist das Luftführungsteil 16 mit dem Querträger 31 verbunden. Dazu ist das dem Querträger 31 zugewandte Ende 35 gabelförmig ausgebildet. Das als Gabel 36 angeformte Ende 35 ist teilweise über den Querträger 31 gestülpt und mittels Schraubverbindung 37 daran befestigt.

Von der Gabel 36 aus erstreckt sich das Luftführungsteil 16 wiederum bis zur Innenkontur 25 der zur Stoßfängerverkleidung 5 gehörenden Unterlippe 21 und wirkt bei einer Fußgängerkol-
lision im Bereich A versteifend auf die Stoßfängerverkleidung 5. Das Luftführungsteil 16 weist analog zu Fig. 1 an seiner Oberseite Versteifungsrippen 26 auf. Zur Verbesserung der Steifigkeit sind zusätzlich an der Unterseite des Luftführungsteils 16 Versteifungsrippen 38 vorgesehen.

In Fig. 3 ist eine schematische Draufsicht von oben auf das Luftführungsteil 16 dargestellt, wobei sich das Luftführungs-
teil 16 über nahezu die gesamte Fahrzeugbreite und über die in Fig. 1 beschriebenen Abstützungen 39 und 40 am vorderen Längsträgerabschnitt 3 hinaus flügel förmig erstreckt.

Die in den Fig. 1 und 2 bereits beschriebenen Längsschnitt-
darstellungen sind mit den Linien I-I für Fig. 1 und II-II für Fig. 2 eingezeichnet.

Wie aus Fig. 3 hervorgeht, sind die Versteifungsrippen 26 über die gesamte Erstreckung des Luftführungsteils 16 in Fahrzeugquerrichtung verteilt angeordnet.

Optional ist zwischen den an den Längsträgerabschnitten 3 vorgesehenen Abstützungen 39 und 40 eine zusätzliche, strich-
punktiert dargestellte Abstützung 41 am Querträger 31 angeordnet, die mit einem Ausführungsbeispiel in Fig. 3 bereits beschrieben wurde. Selbstverständlich können noch mehrere zusätzliche Abstützungen 41 vorgesehen sein, um eventuell auftretende Eigenschwingungen des Luftführungsteils 16 zu verhindern.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel für die Abstützung 41 am Querträger 31 ist in Fig. 4 gemäß der Linie II-II aus Fig. 3 dargestellt.

Der Kraftwagenbug 1 ist analog zu dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel aufgebaut und unterscheidet sich lediglich in der Form des Luftführungsteils 16.

Das Luftführungsteil 16 erstreckt sich nunmehr von der Kühlluftöffnung 14 über die Unterlippe 21 bis zum Querträger 31 der Bodentragstruktur. Im Bereich der Kühlluftöffnung 14 ist das Luftführungsteil 16 als Kühlluftgitter 42 ausgebildet und mittels Rastnasen 43 an Öffnungskanten 44 der Kühlluftöffnung 14 befestigt. Unterhalb der Kühlluftöffnung 14 ist das Luftführungsteil 16 stufenförmig ausgebildet, um die durch die Kühlluftöffnung 14 einströmende Luft gezielt zum Ladeluftkühler 30 zu leiten. Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 2 ist die Abschlusskante 23 mit der unteren Öffnungskante 44 der Kühlluftöffnung 14 verschweißt. Alternativ kann auch eine andere Befestigung, wie beispielsweise eine Verklipsung, vorgesehen sein. Am unteren Abschluss 45 der Unterlippe 21 liegt das Luftführungsteil 16 mit einem Teilbereich 46 auf und ist dort ebenfalls mittels Verschweißung oder Verklipsung festgelegt.

Die Abstützung 41 am Querträger 31 erfolgt über eine Schraubverbindung 47. Alternativ kann das Luftführungsteil 16 im Bereich der Abstützung am Querträger 31 ähnlich der Gabel 36 in Fig. 2 ausgebildet sein.

Wie im Ausführungsbeispiel in Fig. 2 weist das Luftführungsteil 16 sowohl an seiner Oberseite als auch an seiner Unterseite Versteifungsrippen 26 und 38 auf. Im Gegensatz zu Fig. 2 sind die Versteifungsrippen 26 und 38 jedoch wesentlich großflächiger ausgelegt, um den die Unterlippe 21 im unteren Bereich der Stoßfängerverkleidung 5 weiter zu versteifen. Insbesondere ist die Kontur 48 der Versteifungsrippe 38 an die Innenkontur 49 der Unterlippe 21 angeglichen, so dass der durch die Unterlippe 21 und das Luftführungsteil 16 gebildete Hohlraum 50 nahezu vollständig durch die Versteifungsrippe 38 geschlossen wird. Bei einem Crash mit einem Fußgänger erfolgt

ein starker Abpralleffekt durch die versteifte Unterlippe 21 auf den Unterschenkel des Fußgängers, der dadurch in seinem unterhalb des Körperschwerpunktes liegenden Bereich vom Fahrzeug abgewiesen und mit seinem oberen Bereich auf die Motorhaube zu bewegt wird. Gleichzeitig wird damit unterstützt, dass der Beinbereich des Fußgängers aus dem Gefahrenbereich der Vorderräder gebracht wird.

In Fig. 5 ist ein drittes Ausführungsbeispiel für ein Luftführungsteil 16 dargestellt, das für einen langgestreckten Kraftwagenbug 1 geeignet ist, dessen vordere Längsträgerabschnitte 3 oberhalb des für den Fußgängeraufprall kritischen Bereichs A angeordnet sind.

Um das Luftführungsteil 16 an den als geschlossenes Kastenprofil ausgebildete Längsträgerabschnitten 3 abzustützen, sind Streben 51 vorgesehen, die an der Unterseite eines jeden Längsträgerabschnitts 3, beispielsweise mit einer Schweißverbindung, befestigt werden. Die Streben 51 sind hier bezüglich der Fahrzeughochachse mit ihrem unteren Ende schräg nach vorn ausgerichtet, wobei jedoch die Orientierung der Streben 51 abhängig von der Anordnung des Stoßfängersystems bezüglich ihrer Lage zur Tragstruktur 3 ist.

Die unteren Enden der Streben 51 werden über die Fahrzeugbreite durch ein Trägerteil 52 miteinander verbunden, das eine höhere Steifigkeit als das beispielsweise aus Kunststoff bestehende Luftführungsteil 16 aufweist. Die höhere Steifigkeit des Trägerteils kann beispielsweise erreicht werden, indem das Trägerteil als geschlossenes Kastenprofil aus Blech ausgebildet ist. Bei entsprechender Gestaltung des Luftführungsteils 16 kann die bei einem Fußgängeraufprall wirkende Kraft durch das Luftführungsteil 16 ausreichend schnell aufgenommen und über das Trägerteil 52 und die Streben 51 an die Bodentragstruktur weitergeleitet werden. Das Luftführungsteil 16 ist dabei so eingestellt, dass unter Einhaltung der Beschleunigungswerte und der erforderlichen Eindringwege für

den Fußgänger die erforderliche Abstützkraft schnell erreicht und gehalten wird.

Aus Fig. 6 ist die Positionierung des Luftführungsteils 16 bezüglich der Stoßfängerverkleidung 5 und des Prallschaumteils 10 ersichtlich. Die mit Stegen 53 teilweise abgedeckte Kühlluftöffnung 14 wird in ihrem unteren Bereich, analog zu den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1 bis 4, von der Unterlippe 21 der Stoßfängereinheit 2 begrenzt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Stoßfängereinheiten liegt der vordere Abschluss des Prallschaumteils 10 mit dem kritischen Bereich A der Unterlippe 21 in einer nahezu vertikal verlaufenden Fahrzeugquerebene. Damit erhält der Unterschenkelbereich eines Fußgängerbeins beim Aufprall einen großflächigen Impuls entgegen der Fahrtrichtung, so dass der Oberkörper definiert in Richtung Motorhaube abrollen kann.

Die Ausbildung des Luftführungsteils ist hier beispielhaft mit Versteifungsrippen 54 dargestellt, die an der Unterseite des Luftführungsteils 16 über die Fahrzeugbreite angeordnet sind. Dadurch wird eine kontrollierte Steifigkeit über die gesamte Fahrzeugbreite erreicht, die verhindert, dass der Unterschenkelbereich zu weit in die Unterlippe 21 eindringt bzw. hineinrotiert. Die Abstützung des Luftführungsteils 16 an der Innenkontur 24 der Unterlippe 21 kann durch entsprechende Verbindungstechniken, wie Schrauben, Kleben, Nieten unterstützt werden, um eine wirkungsvolle Kraftabstützung zu erzielen.

Die Steifigkeit des Luftführungsteils 16 kann durch folgende Faktoren individuell auf die fahrzeug- und stoßfängerspezifisch erforderliche Kraft-Weg-Kennnung abgestimmt werden:

- Art des Materials, Materialdicke und Materialgeometrie;
- Position, Größe, Ausführungsform und Wanddicke der Versteifungsrippen;

- alternativer Einsatz von netz- oder wabenförmigen Verstärkungsstrukturen;
- bevorzugt ist die Steifigkeit des Trägerteils 52 höher als die des Luftführungsteils 16 (alternativ kann das Trägerteil 52 so auf das Luftführungsteil 16 abgestimmt sein, dass eine gemeinsame Deformation von beiden Teilen möglich ist);
- Verbindungstechnik zwischen Unterlippe 21 und Luftführungsteil 16
- Position und Ausführung der Versteifungsrippen 54 über die Fahrzeugbreite.

Unabhängig von den genannten Faktoren zur Abstimmung der Kraft-Weg-Kennung ist das Luftführungsteils 16 so ausgebildet, dass über die gesamte Fahrzeugbreite annähernd ein gleiches Deformationsverhalten und damit eine gleiche Kinematik des Beinaufpralls gewährleistet werden kann.

Patentansprüche

1. Kraftwagenbug mit einer Stoßfängereinheit, die einen vorderen Stoßfänger umfasst, der durch eine Stoßfängerverkleidung außenseitig abgedeckt ist, und die in ihrem unteren Bereich an eine Bodentragstruktur des Kraftwagens angeschlossen ist, wobei unterhalb des Stoßfängers ein Luftführungsteil angeordnet ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Luftführungsteil (16) bei einem Frontalaufprall mit der Stoßfängerverkleidung (5) zusammenwirkt und diese in einem dem Stoßfänger (4) vorgelagerten Bereich versteift, wobei sich das Luftführungsteil an der Bodentragstruktur (3, 31) abstützt.
2. Kraftwagenbug nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass sich das unterhalb einer in der Stoßfängerverkleidung (5) eingebrachten Kühlluftöffnung (14) angeordnete Luftführungsteil (16) über nahezu die gesamte Kraftwagenbreite erstreckt.
3. Kraftwagenbug nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Abstützung des Luftführungsteils (16) am vorderen Ende (18) von zwei zur Bodentragstruktur gehörenden Längsträgerabschnitten (3) erfolgt.
4. Kraftwagenbug nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass auf die vorderen Enden (18) der Längsträgerabschnitt-

te (3) jeweils ein Auffahrschutzelement (17) gestülpt ist, das mit dem Luftführungsteil (16) verbunden ist.

5. Kraftwagenbug nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Luftführungsteil (16) einstückig mit dem Auffahrschutzelement (17) als Kunststoffteil ausgebildet ist.
6. Kraftwagenbug nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass sich das Luftführungsteil (16) seitlich über die Abstützungen (39, 40) an den Längsträgerabschnitten (3) hinaus erstreckt.
7. Kraftwagenbug nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die der Stoßfängerverkleidung (5) zugewandte Kontur (23) des Luftführungsteils (16) der Innenkontur (24) der Stoßfängerverkleidung (5) angepasst ist, wobei die Kontur (23) des Luftführungsteils (16) an der Innenkontur (24) der Stoßfängerverkleidung (5) anliegt und verbunden ist.
8. Kraftwagenbug nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Luftführungsteil (16) einstückig mit der Stoßfängerverkleidung (5) ausgebildet ist.
9. Kraftwagenbug nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Luftführungsteil (16) eine flügelähnliche Form aufweist, wobei auf der Flügeloberseite eine Anzahl von in Fahrzeuglängsrichtung ausgerichteten, in Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandeten Versteifungsrippen (26) angeordnet sind.

10. Kraftwagenbug nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass auf der Flügelunterseite Versteifungsrippen (38) angeordnet sind, deren der Stoßfängerverkleidung (5) gegenüberliegende Kontur (48) an die Innenkontur (49) der Stoßfängerverkleidung (5) angeglichen ist.
11. Kraftwagenbug nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Flügel (16) zusammen mit dem davor gelagerten Bereich (21) der Stoßfängerverkleidung (5) ein geschlossenes Hohlprofil bildet.
12. Kraftwagenbug nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zusätzlich zur beidseitigen Abstützung (39, 40) an den vorderen Enden (18) der Längsträgerabschnitte (3) eine Abstützung (41) an einem die vorderen Längsträgerabschnitte (3) verbindenden Querträger (31) erfolgt.

1/5

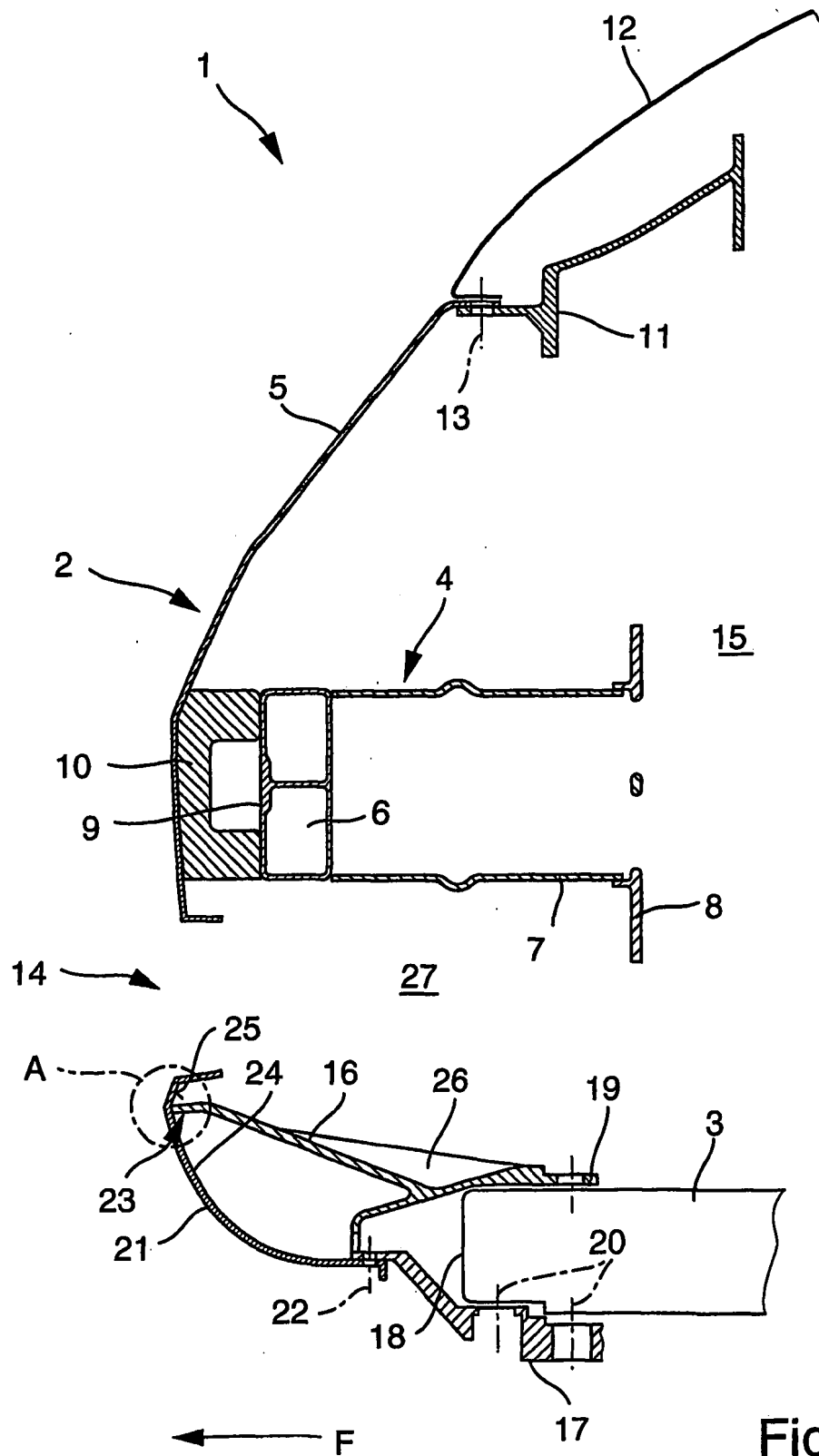


Fig. 1

2/5

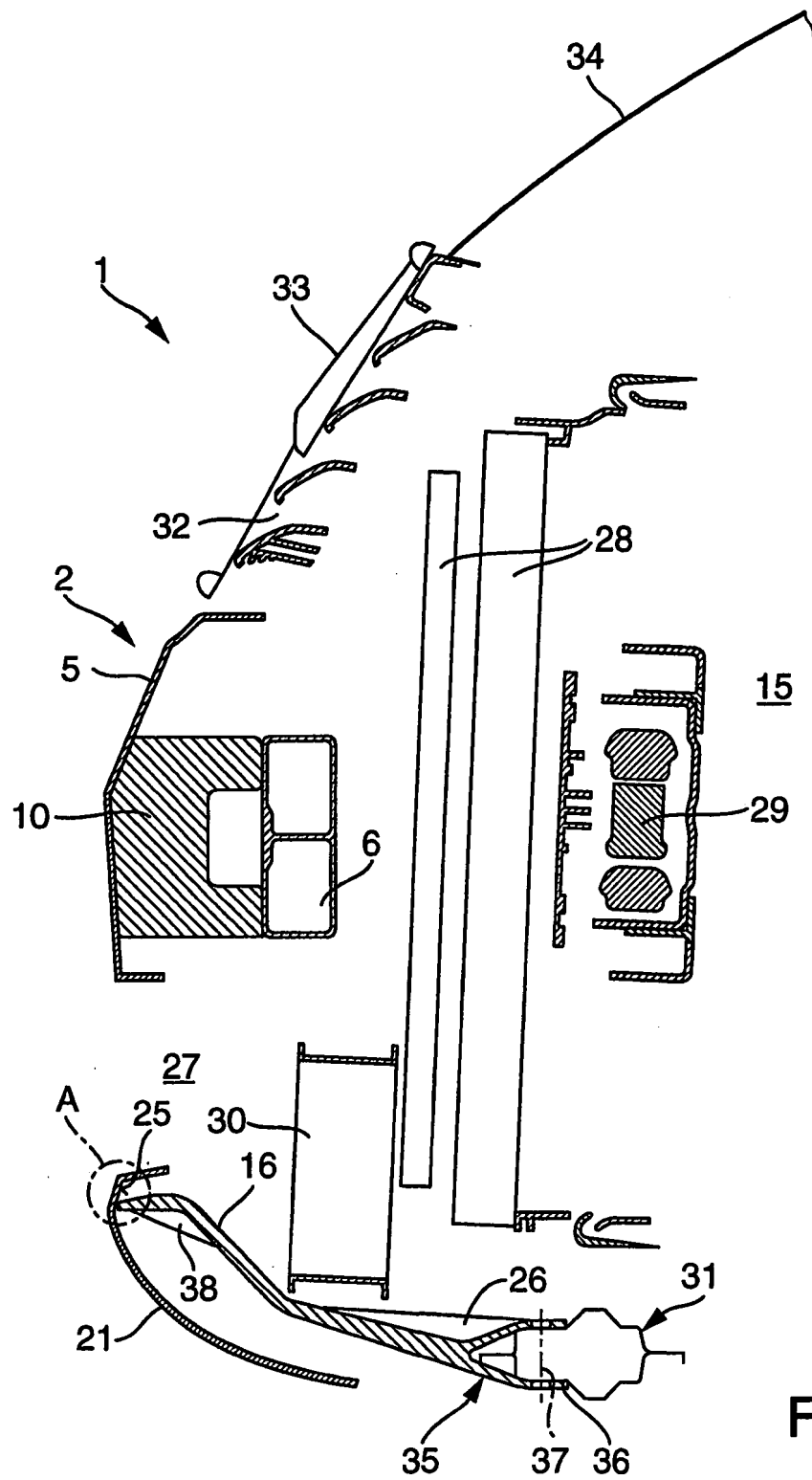


Fig. 2

3/5

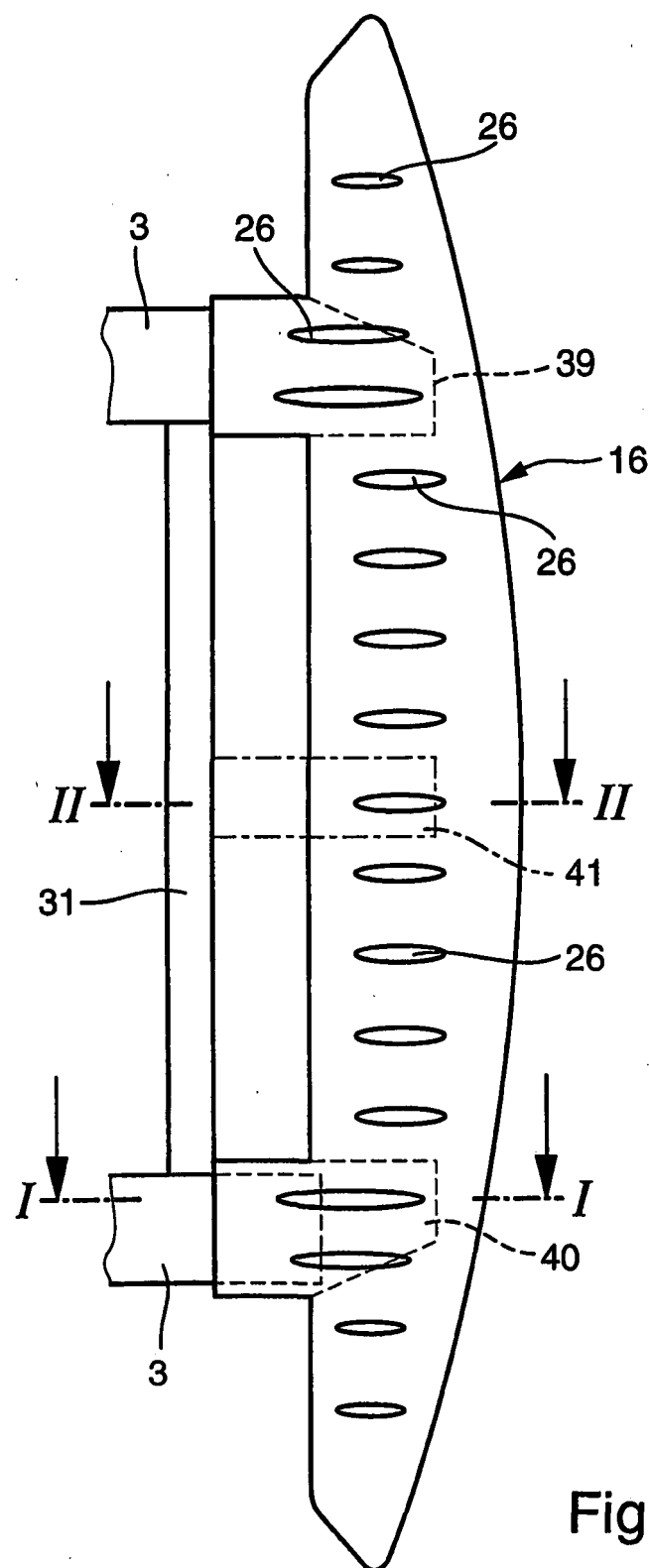


Fig. 3

4/5

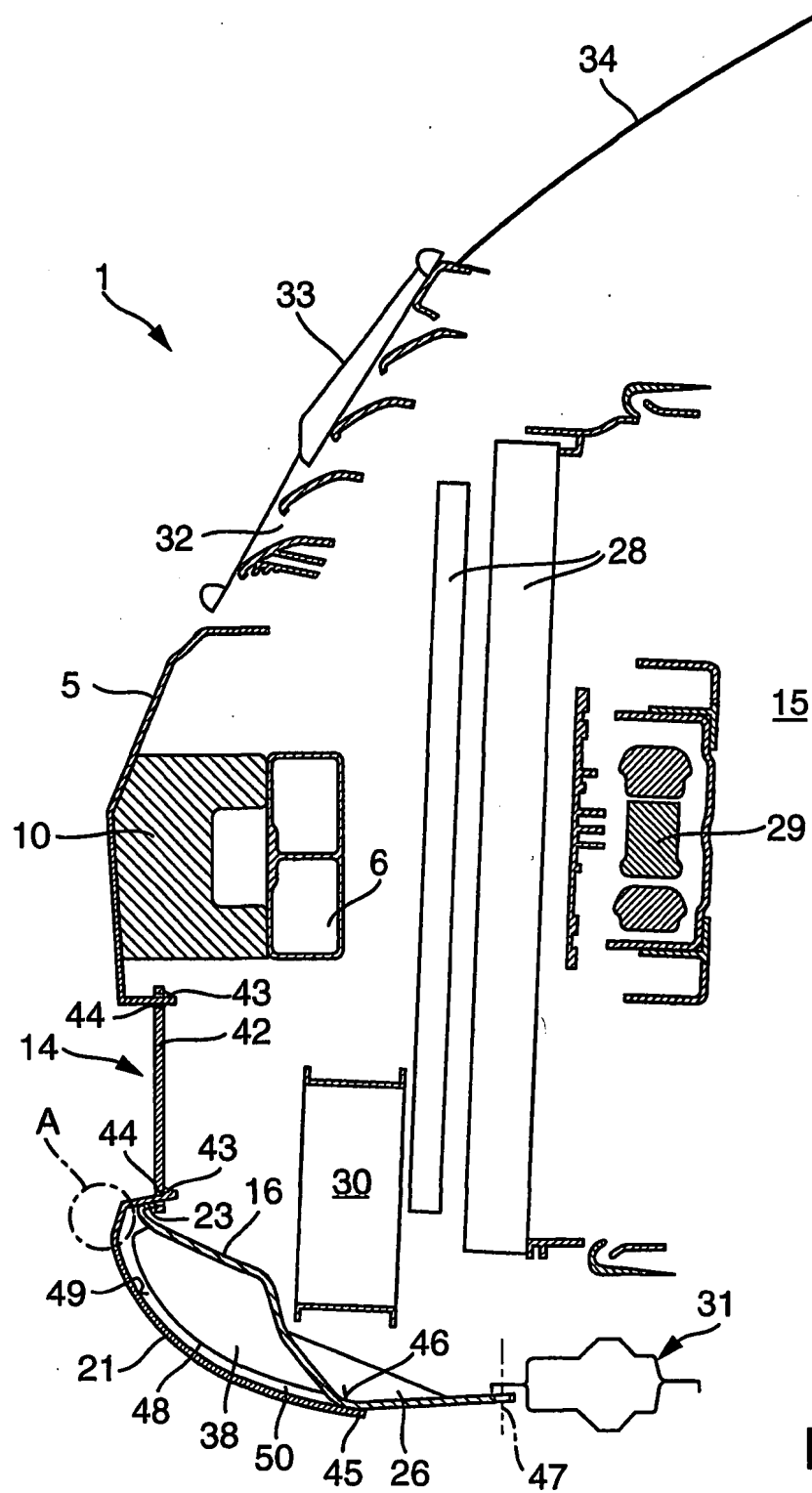


Fig. 4

5/5

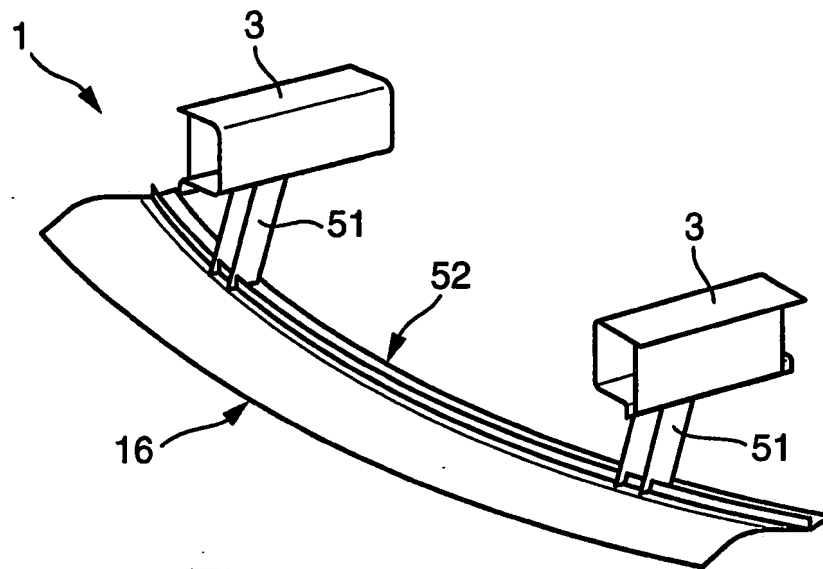


Fig. 5

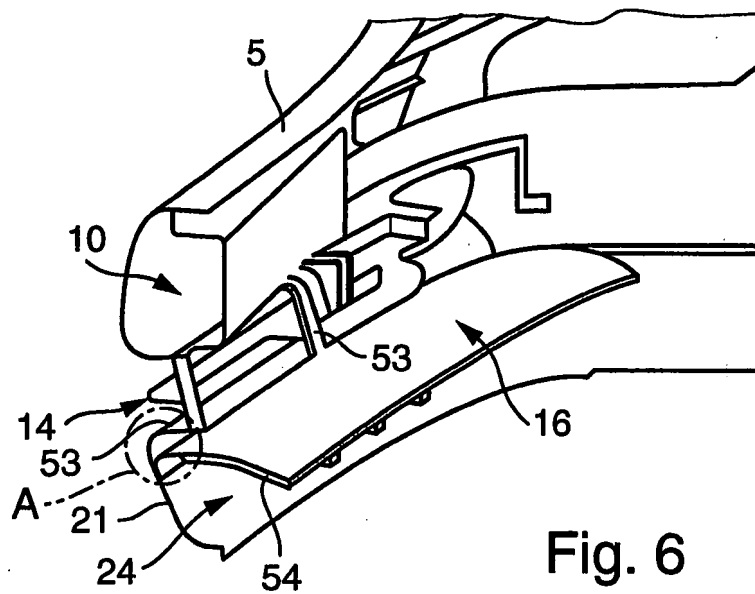


Fig. 6

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K11/08 B60R21/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 30 03 568 A (DAIMLER BENZ AG) 6 August 1981 (1981-08-06) page 11, line 1 -page 12, paragraph 1 figures 1,2	1,2
A	DE 38 25 071 C (DAIMLER-BENZ AG) 5 October 1989 (1989-10-05) cited in the application the whole document	1
A	GB 2 343 740 A (ROVER GROUP) 17 May 2000 (2000-05-17) the whole document	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 December 2001

Date of mailing of the international search report

03/01/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clasen, M

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3003568	A	06-08-1981	DE 3003568 A1	06-08-1981
			DE 3051041 C2	01-03-1990
			FR 2474982 A1	07-08-1981
			GB 2069940 A ,B	03-09-1981
			IT 1170639 B	03-06-1987
DE 3825071	C	05-10-1989	DE 3825071 C1	05-10-1989
			FR 2635489 A1	23-02-1990
			GB 2221201 A ,B	31-01-1990
			IT 1231615 B	18-12-1991
			JP 2068221 A	07-03-1990
			JP 2111265 C	21-11-1996
			JP 8005329 B	24-01-1996
			US 4938303 A	03-07-1990
GB 2343740	A	17-05-2000	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K11/08 B60R21/34

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 30 03 568 A (DAIMLER BENZ AG) 6. August 1981 (1981-08-06) Seite 11, Zeile 1 -Seite 12, Absatz 1 Abbildungen 1,2	1,2
A	DE 38 25 071 C (DAIMLER-BENZ AG) 5. Oktober 1989 (1989-10-05) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	GB 2 343 740 A (ROVER GROUP) 17. Mai 2000 (2000-05-17) das ganze Dokument	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Dezember 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/01/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Clasen, M

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3003568	A	06-08-1981	DE 3003568 A1	06-08-1981
			DE 3051041 C2	01-03-1990
			FR 2474982 A1	07-08-1981
			GB 2069940 A , B	03-09-1981
			IT 1170639 B	03-06-1987
DE 3825071	C	05-10-1989	DE 3825071 C1	05-10-1989
			FR 2635489 A1	23-02-1990
			GB 2221201 A , B	31-01-1990
			IT 1231615 B	18-12-1991
			JP 2068221 A	07-03-1990
			JP 2111265 C	21-11-1996
			JP 8005329 B	24-01-1996
			US 4938303 A	03-07-1990
GB 2343740	A	17-05-2000	KEINE	